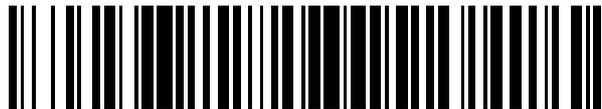


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 990**

51 Int. Cl.:

H01R 39/58 (2006.01)

G01B 7/14 (2006.01)

H02K 11/20 (2006.01)

G01R 31/34 (2006.01)

H02K 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2012 PCT/EP2012/054253**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12123402**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2012 E 12712231 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2684262**

54 Título: **Aparato para monitorear escobillas, en particular escobillas de anillos colectores o de conmutación, en máquinas eléctricas**

30 Prioridad:

11.03.2011 GB 201104155

11.03.2011 US 201161451801 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.05.2019

73 Titular/es:

ESDACO BVBA (100.0%)

St.-Willebrordusstraat 92

2400 Mol, BE

72 Inventor/es:

CAUWENBERGHS, LIEVEN, MARIE, KAREL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 713 990 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato para monitorear escobillas, en particular escobillas de anillos colectores o de conmutación, en máquinas eléctricas

5 Campo de la invención

Se describe un aparato para monitorear escobillas, tales como escobillas de anillos colectores o de conmutación, en máquinas eléctricas tales como generadores y motores.

10 Antecedentes de la invención

15 Un propósito de una escobilla en un dispositivo eléctrico es pasar la corriente eléctrica de un contacto estacionario a una superficie de contacto móvil, o viceversa. Las escobillas y los portaescobillas pueden usarse en dispositivos eléctricos tales como generadores eléctricos, motores eléctricos y/o ensambles de anillos de colectores. Las escobillas en muchos dispositivos eléctricos son bloques u otras estructuras hechas de material conductor, tal como grafito, grafito de carbón, electrografito, grafito metálico o similares, que se adaptan para el contacto con una superficie o superficies conductoras para pasar la corriente eléctrica.

20 En algunos diseños, puede usarse un portaescobillas tipo caja de escobilla, u otro tipo de portaescobillas, para sostener una escobilla en contacto con una superficie de contacto móvil de un dispositivo eléctrico durante la operación. La escobilla y la caja de la escobilla pueden diseñarse de manera que la escobilla pueda deslizarse dentro de la caja de la escobilla para proporcionar un contacto continuo entre la escobilla y la superficie de contacto móvil en contacto con la escobilla. Durante la operación, puede ocurrir una condición anómala y/o de umbral, lo cual pueden indicar que uno o más componentes del dispositivo eléctrico deben reemplazarse, uno o más componentes del dispositivo eléctrico pueden requerir inspección o atención, y/o puede necesitarse realizar el mantenimiento. Sería ventajoso monitorear uno o más componentes de un dispositivo eléctrico para observar la ocurrencia de una condición anómala y/o de umbral.

30 Para una buena operación de una máquina eléctrica con escobillas como estas, es conveniente monitorear las escobillas continuamente cuando está en operación, en particular para medir no solo el desgaste de la escobilla, sino también otros parámetros del tren de potencia eléctrica, como la velocidad de rotación, temperatura, fuera de la redondez, vida útil estimada de la escobilla, comportamiento del anillo colector y similares. Los sistemas existentes disponibles en el mercado para monitoreo remoto, monitorean solo el desgaste de la escobilla e incluyen un microinterruptor, un interruptor óptico (ver por ejemplo el documento GB2172445), un interruptor de lámina magnética, ver por ejemplo los documentos GB2092390, SU860187 y US2009/0206695, todos ellos que incluyen un interruptor de lámina magnética en el perímetro y la base del portaescobillas que, en cooperación con un material magnético dentro de la escobilla, generará una señal cuando la escobilla esté casi desgastada. Otros sistemas se basan en un cable dentro de la escobilla que hace contacto al final de la vida útil de la escobilla. En lugar de indicar solo una condición buena o mala de una parte del dispositivo como el desgaste de una escobilla o un anillo colector, también es conveniente predecir un posible fallo o defecto antes de que se produzca un daño real, basado en los resultados de la medición. Algunos ejemplos son el aumento repentino del desgaste de la escobilla, un cambio en la redondez del anillo colector, el aumento de la temperatura de la caja de la escobilla, la falta de contacto de las escobillas con el anillo colector, cambios en la velocidad de rotación, cambios en las corrientes a través de las escobillas, etcétera. El desgaste del anillo colector normalmente solo puede detectarse con mediciones realizadas durante el mantenimiento, lo cual requiere detener y asegurar la máquina. El desgaste del anillo colector también aumentará el desgaste de la escobilla. Esto puede causar una gran cantidad de polvo conductor (carbón) que conlleva riesgos de cortocircuitos u otros problemas.

50 El documento EP 1 801 938 A2 describe un aparato para controlar una escobilla de una máquina eléctrica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Los datos de medición deben recopilarse, preferentemente, en un servidor central, por ejemplo, en Internet, de manera que el propietario o el técnico del dispositivo pueda seguir desde cualquier lugar el estado en tiempo real y las alertas puedan enviarse mediante el uso de técnicas de comunicación modernas como correo electrónico, SMS etcétera. También los datos históricos deben estar disponibles, preferentemente, para comparar los datos de medición. En consecuencia, un objeto de la presente invención es permitir una supervisión continua y remota del rendimiento global de un tren de potencia eléctrica (generador eléctrico/motor eléctrico).

55 Breve descripción de la invención

60 Un aparato para monitorear una escobilla y un anillo colector de una máquina eléctrica, comprende: uno o más sensores electrónicos, en lo sucesivo, también denominados sensores de posicionamiento, configurados para disponerse en uno o más aparatos de escobilla de una máquina eléctrica que envía sus datos de medición a través del cableado o de manera inalámbrica a una unidad central cercana.

65 Los sensores se montan en el portaescobillas o en cualquier punto de montaje posible y reciben una señal de posición de las escobillas sin contacto por medio de una pequeña parte montada dentro de las escobillas, sobre la distancia de desplazamiento completa de la escobilla en el portaescobillas, y permitiendo de esta manera un control continuo de la posición de la escobilla dentro del portaescobillas. Dicha parte puede ser un imán o una pequeña pieza de electrónica que interactúa con el sensor receptor, por medio de un campo magnético o tecnología inductiva.

5 Es preferible una unidad central por máquina. La unidad central enviará los datos del sensor recopilados a un ordenador central, que puede ser, por ejemplo, un servidor de Internet o un servidor en una red local. Los ordenadores cliente en Internet o en la red local tienen acceso a los datos de medición para realizar un seguimiento en tiempo real, comparar datos históricos, verificar condiciones de alarma, etcétera.

10 El sistema mide más que solo el desgaste de la escobilla como un simple valor límite de longitud de la escobilla para determinar si la escobilla necesita reemplazarse. Cuando se mide la posición de las escobillas a alta velocidad con alta resolución a nivel de μm , también puede analizarse la velocidad de rotación del anillo colector y la falta de redondez (como excentricidad u ovalidad) del anillo colector. Un ejemplo de valor de fuera de redondez determinado mediante el uso de los sensores de la presente invención podría ser tan bajo como aproximadamente $40 \mu\text{m}$.

15 Cada deformación de un anillo colector en las máquinas eléctricas giratorias dará lugar a problemas durante la operación. Estas dificultades a veces aparecen de repente y de varias maneras. Los ejemplos son chispas de escobillas, alto desgaste de las escobillas, ruido, daños en los resortes de las portaescobillas.

Otro ejemplo de análisis es la evolución del desgaste de la escobilla en el tiempo. Un aumento repentino en el desgaste de la escobilla puede indicar la presencia de una marca de quemadura en el anillo colector.

20 A partir de los datos del sensor de alta velocidad, se puede realizar un análisis de la temperatura, etcétera, para predecir y prevenir problemas como los mencionados anteriormente, incluida una estimación precisa de la vida útil de la escobilla y evitar así los costos y el tiempo de inactividad de la máquina.

25 Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y opciones de aplicación de la presente descripción se harán evidentes a partir de la siguiente descripción junto con las modalidades ilustrativas que se ilustran en los dibujos.

30 Las expresiones y los símbolos de referencia asociados que se muestran en la lista de símbolos de referencia que se proporcionan a continuación se usan en la descripción, en las reivindicaciones, en el resumen y en los dibujos.

La Figura 1 muestra un primer conjunto de sensor básico en un portaescobillas para monitorear una escobilla de anillos colectores de acuerdo con la descripción. Este sensor se conectará a una unidad central.

35 La Figura 2 muestra una configuración esquemática de varios anillos colectores y escobillas con sensores conectados a una unidad central. La unidad central se conecta a Internet o a una red.

La Figura 3 muestra una configuración esquemática de una red de varias ubicaciones de monitores remotos, conectados a través de Internet o red local a un servidor y clientes que acceden a los datos.

40 Descripción detallada de la invención

45 Se describe un aparato para el control de escobillas, como las escobillas de anillos colectores o de conmutación, en máquinas eléctricas que pueden permitir el control remoto continuo de una escobilla, es decir, el control continuo de su posición.

En un primer objetivo, la presente invención proporciona un aparato para controlar una escobilla (2) de una máquina eléctrica, que comprende;

50 al menos un sensor de posición electrónico (3) configurado para disponerse en un ensamble de portaescobillas de una máquina eléctrica, en donde dicho sensor electrónico mide la posición de la escobilla a alta velocidad y alta resolución, y se caracteriza porque recibe continuamente una señal de posición de la escobilla desde las escobillas (2) sin contacto por medio de una parte que interactúa con el sensor de posición (4); y

55 medios (5) para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento; y en donde dicho aparato para controlar una escobilla (2) de una máquina eléctrica se caracteriza porque comprende además medios para sincronizar la determinación de la señal de posición de la escobilla, con la rotación del anillo colector.

Dado el funcionamiento sin contacto del sensor de posición actual, sobre la distancia total de desplazamiento de la escobilla en el portaescobillas, el presente aparato es diferente de los métodos conocidos de monitoreo de escobillas en aparatos eléctricos, y permite una alta velocidad continua y alta resolución del seguimiento de la posición de las escobillas.

60 El sensor de posición no solo tiene un amplio rango operativo que cubre el desgaste típico y la distancia de desplazamiento de las escobillas en el portaescobillas entre y aproximadamente $1,0 \text{ cm}$ a aproximadamente $5,0 \text{ cm}$, sino que, dentro de dicho rango, el sensor de posición de la presente invención es extremadamente sensible y permite detectar cambios en tiempo real en la posición de la escobilla a nivel de μm . La alta sensibilidad del aparato de la presente invención se debe a la velocidad a la que se muestrea la posición de la escobilla. La frecuencia de muestreo a la que se muestrea la posición de la escobilla normalmente será de 1000 Hz como mínimo y de $10\,000 \text{ Hz}$, en dependencia también de la velocidad de rotación de la máquina, con una resolución típica de uno a unos pocos μm .

Al permitir una medición de posición sin contacto, una o más escobillas del aparato para monitorear una escobilla (2) de una máquina eléctrica, comprenden una parte interactiva (4) del sensor de posición, preferentemente, montada dentro de la escobilla (2). Evidentemente, al permitir la mencionada medición sin contacto, dicha parte que interactúa con el sensor de posición está ubicada distalmente de la superficie de la escobilla (2) en contacto con el anillo colector (7) del aparato eléctrico. En una modalidad, la parte que interactúa con el sensor de posición (4) se monta dentro de la escobilla cerca de la superficie de la escobilla (2) opuesta a la superficie de la escobilla en contacto con el anillo colector (7), como por ejemplo hasta una profundidad de aproximadamente 1,5 cm desde la superficie de la escobilla (2) opuesta a la superficie de la escobilla en contacto con el anillo colector (7).

El aparato para controlar una escobilla (2) de una máquina eléctrica, comprende medios para sincronizar la determinación de la señal de posición de la escobilla, con la rotación del anillo colector. Dichos medios podrían consistir, por ejemplo, en un impulso (señal) generado por el eje del motor en cada revolución y transmitido, ya sea directamente al sensor de posición o indirectamente a través de la unidad de procesamiento.

La electrónica en el sensor de posición puede detectar la posición de la parte que interactúa con el sensor de posición, como, por ejemplo, mediante el uso de un campo magnético o un campo inductivo.

Por consiguiente, en una modalidad particular de la presente invención, la parte que interactúa con el sensor de posición se selecciona del grupo que consiste en un imán o un reactor inductivo. En dicho último caso, la electrónica del sensor transmite una señal inductiva, que es atenuada por el objetivo, alternativamente, la electrónica en el sensor de posición incluye una pluralidad de sensores HAL; en particular 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10; más en particular, al menos tres sensores HAL, que en combinación permiten que el sensor de posición detecte la posición de la parte que interactúa con el sensor de posición a lo largo de toda la distancia de desplazamiento de la escobilla en el portaescobillas.

En una modalidad adicional de la presente invención, la electrónica en el sensor de posición puede incluir además medios de medición de temperatura, que permiten una determinación simultánea y continua de la temperatura de la escobilla y la posición de la escobilla. Cuando se combina adicionalmente con los medios para sincronizar la determinación de la señal de posición de la escobilla, con la rotación del anillo colector, el sensor de la presente invención no solo permite un monitoreo continuo de la posición de las escobillas, sino también un control continuo de la temperatura y la velocidad de rotación del anillo colector.

Como ya se explicó anteriormente, el monitoreo de los parámetros antes mencionados del aparato eléctrico cuando está en operación permite predecir cuándo necesita realizarse una inspección o atención, y/o mantenimiento, lo que da como resultado una reducción significativa en el tiempo de inactividad del aparato.

Con el propósito de permitir una evaluación de la señal de posicionamiento determinada mediante el uso del sensor de posición como se describe en la presente descripción, el aparato comprende además medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento. En algunas modalidades, la unidad de procesamiento, en lo sucesivo, también denominada unidad central, puede ubicarse en la misma ubicación (por ejemplo, la misma habitación, edificio, instalación, etcétera) que la máquina eléctrica, o la unidad de procesamiento puede ubicarse en una ubicación lejos de la máquina eléctrica (por ejemplo, diferentes edificios, instalaciones, ciudad, condado, estado, país, etcétera). En consecuencia, en una primera modalidad, el aparato y, en particular, el sensor de posición, pueden estar cableados a la unidad de procesamiento, y dichos medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento incluyen una red de comunicación de datos que permite la transmisión por cable de la señal de posicionamiento a una unidad de procesamiento. En una modalidad alternativa, el aparato y, en particular, el sensor de posición, se conecta de manera remota e inalámbrica a la unidad de procesamiento, y dichos medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento incluyen una red de comunicación de datos que permite la transmisión inalámbrica de la señal de posicionamiento a una unidad de procesamiento. Por lo tanto, en una modalidad particular, la unidad de procesamiento puede estar en una ubicación centralizada conectada en red al aparato para monitorear una escobilla de una máquina eléctrica, y adquirir múltiples señales de múltiples sensores de posicionamiento de manera simultánea, secuencial, periódica, intermitente, selectiva y/o manual, por ejemplo.

La unidad de procesamiento, que puede ser un ordenador personal u otro ordenador, un servidor, un controlador, un sintonizador, un convertidor u otro dispositivo, o combinaciones y/o múltiples de los mismos, recibe la(s) señal(es) enviada(s) desde los sensores de posicionamiento. La unidad de procesamiento puede mostrar los datos y/o evaluar los datos de manera automática, manual y/o selectiva mediante el uso de un algoritmo u otra técnica de evaluación, para analizar un parámetro, tal como la posición de la escobilla, RPM (velocidad de rotación), desgaste de la escobilla, temperatura, falta de redondez, vida útil estimada de la escobilla, etcétera, para determinar el estado de un componente del dispositivo eléctrico o de la escobilla, tal como el estado anómalo y/o umbral de una escobilla, por ejemplo, u otros. En algunas modalidades, la unidad de procesamiento puede incluir un monitor que puede usarse para mostrar los datos recibidos. La unidad de procesamiento también puede configurarse para informar a un usuario de una condición del dispositivo eléctrico, tal como el estado de la escobilla, y/o alerta, notificación, programación y/o aviso de mantenimiento, entrega de piezas, inspección en el sitio y/u otra tarea, apague el sistema y/o realice, de cualquier otra manera, una función de consulta y/o respuesta en función de la condición determinada de la escobilla u otro componente del dispositivo eléctrico.

5 En una modalidad adicional de la presente invención, el aparato para monitorear una escobilla de una máquina eléctrica, incluye además un sensor de temperatura. En una modalidad particular, dicho sensor de temperatura está presente y opcionalmente se integra dentro del mismo sensor de posición electrónico (3) configurado para disponerse en un ensamble de portaescobillas de una máquina eléctrica. Dicho sensor de temperatura incluye cualquier circuito conocido de la técnica que permita convertir un cambio de temperatura en una señal eléctrica, como por ejemplo los termistores.

10 En una modalidad adicional, y con referencia a la Figura 1, la presente invención se caracteriza porque el sensor de posición electrónico (3) se dispone en el portaescobillas (1) de dicho ensamble de portaescobillas y dicho ensamble de portaescobillas comprende una parte que interactúa con el sensor de posición (4), que se detecta por el sensor de posición electrónico sin contacto, caracterizada porque el sensor de posición electrónico (3) incluye una pluralidad de sensores HAL y permite un monitoreo continuo de la posición de la escobilla dentro del portaescobillas. En ese sentido, es posible determinar la posición de la escobilla sobre la distancia total de desplazamiento de la escobilla en el portaescobillas.

15 En una modalidad, la parte que interactúa con el sensor de posición (4) se monta en la superficie de la escobilla (2) opuesta a la superficie de la escobilla en contacto con el anillo colector (7). En una modalidad alternativa, la parte que interactúa con el sensor de posición (4) se monta dentro de la escobilla; particularmente, a una profundidad de hasta aproximadamente 1,5 cm desde la superficie de la escobilla (2) opuesta a la superficie de la escobilla en contacto con el anillo colector (7).

20 La electrónica en el sensor de posición puede detectar la posición de la parte que interactúa con el sensor de posición, como, por ejemplo, mediante el uso de un campo magnético o un campo inductivo. Por consiguiente, en una modalidad particular del ensamble de portaescobillas, la parte que interactúa con el sensor de posición se selecciona del grupo que consiste en un imán o un reactor inductivo. En dicho último caso, la electrónica del sensor transmite una señal inductiva, que es atenuada por el objetivo.

25 Incluso en una modalidad adicional, el aparato de acuerdo con la presente invención incluye además medios (5) para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento. Por lo tanto, dichos medios para transmitir la señal de posicionamiento a la unidad de procesamiento incluyen transmisión por cable, transmisión inalámbrica y una combinación de las mismas, como una red de área local (LAN), por ejemplo, una LAN cableada o una LAN inalámbrica, o Internet, que conecta múltiples conjuntos de portaescobillas y/o unidades de procesamiento múltiple. En consecuencia, en una modalidad particular del aparato, los medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento incluyen una red de comunicación de datos que permite la transmisión por cable o inalámbrica de la señal de posicionamiento a una unidad de procesamiento.

30 En un objetivo final, la presente invención proporciona una máquina eléctrica que comprende un aparato como se describe en la presente descripción.

35 La descripción detallada y los dibujos, representan modalidades ilustrativas y no pretenden limitar el alcance de la invención. Las modalidades ilustrativas representadas están pensadas solamente como ilustrativas. Las características seleccionadas de cualquier modalidad ilustrativa pueden incorporarse en una modalidad adicional a menos que se indique claramente lo contrario.

40 Con referencia a la Figura 1, en una modalidad ilustrativa, un sensor electrónico se configura para disponerse en el aparato de escobilla de una máquina eléctrica. La configuración contiene las siguientes partes. El portaescobillas (1) puede verse como una simple caja metálica que sostiene la escobilla de carbón (2). La escobilla de carbón (2) se desliza hacia abajo en esta caja para hacer contacto con el anillo colector (7). La escobilla se empuja hacia abajo, generalmente por un mecanismo con un resorte (no se muestra en la figura). La corriente eléctrica fluye desde el cable de la escobilla (6) a través de la escobilla de carbón (2) hasta el anillo colector giratorio (7). Esta es una configuración que se encuentra en muchas máquinas eléctricas. El número de escobillas por anillo colector puede variar y, por lo tanto, también el número de sensores usados por anillo colector.

45 El sensor consta de dos partes. La placa electrónica que se monta en el exterior del portaescobillas y, en segundo lugar, una parte interactiva, montada dentro de la escobilla. La electrónica de la placa puede detectar la posición de la parte interactiva y, por lo tanto, forma un sensor de posición sin contacto. Como es evidente en la Figura 1, la placa electrónica (el sensor de posición) cubre la distancia total de desplazamiento de la escobilla en el portaescobillas y con la parte que interactúa con el sensor de posición (4) montada cerca o en la superficie de la escobilla (2) opuesta desde la superficie de la escobilla en contacto con el anillo colector (7), permite una medición continua de la posición de la escobilla en su recorrido a través del portaescobillas.

50 La parte interactiva (4) puede ser un imán simple, y la posición puede determinarse al medir el campo magnético desde el imán en movimiento, como por ejemplo, mediante el uso de una pluralidad de sensores HAL. Una segunda implementación puede ser mediante el uso de un reactor inductivo (también llamado "objetivo"). En este caso, la electrónica del sensor transmite una señal inductiva, que es atenuada por el objetivo. El nivel de atenuación puede usarse para determinar la posición. El sensor se alimenta a través del cable y, por lo tanto, a través de la unidad central.

La unidad central es el maestro del sistema y se comunica con todos los sensores en las diferentes escobillas. El sistema se construye con un mínimo de un sensor y un máximo que solo se limita por el número de escobillas en la máquina.

5 La Figura 2 muestra una configuración del sistema con una pluralidad de sensores. Cada anillo colector (2) puede tener más de una escobilla con sensor (1) y una máquina, típicamente, tendrá más de un anillo colector. Cada sensor está cableado (3) a la unidad central (4). La unidad central (4) está recopilando todos los datos y los envía a un servidor central a través de Internet (8) o en una red local (8). La conexión puede realizarse a través de un cable de datos Ethernet estándar (7), a través de satélite o cualquier técnica de comunicación moderna. Cuando el análisis real realizado no se defina claramente, parte del análisis se realizará en la unidad central, y otro análisis se realizará en el servidor.

10 La Figura 3 muestra una configuración mundial completa. Cada ubicación remota (1) en cualquier parte del mundo puede conectarse a un servidor central (3) a través de Internet o una red local (2). Los propietarios de las máquinas o el personal de mantenimiento pueden consultar los datos a través de un cliente (4). El cliente (4) puede ser un programa informático personalizado instalado en su ordenador o una página web que consulte el contenido de la base de datos. El servidor (3) también puede generar alarmas automáticamente mediante el uso de técnicas de comunicación modernas como, por ejemplo, correo electrónico y SMS.

20 El cliente mostrará datos en tiempo real e históricos, de manera que puedan hacerse comparaciones y consultar la evolución de la máquina. Algunos ejemplos de datos de vida útil son: RPM (velocidad de rotación), desgaste de la escobilla, temperatura, falta de redondez, vida útil estimada de la escobilla, etcétera. La comparación de diferentes máquinas entre sí mediante la consulta de datos de la base de datos también es una opción valiosa.

Símbolos de referencia de la Figura 1

- 25
1. Portaescobillas
 2. Escobilla
 3. Sensor electrónico (PARTE 1: la electrónica)
 4. Sensor electrónico (PARTE 2: la parte interactiva)
 5. Cableado del sensor electrónico
 - 30 6. Cable de la escobilla
 7. Anillo colector

Símbolos de referencia de la Figura 2

- 35
1. Portaescobillas con la electrónico del sensor
 2. Anillos colectores
 3. Cableado del sensor electrónico
 4. Alojamiento de la unidad central
 5. Alimentación a la unidad central
 - 40 6. Unidad central
 7. Comunicación a Internet o la red local.
 8. Internet o red

Símbolos de referencia de la Figura 3

- 45
1. Ubicación remota (máquina a monitorear)
 2. Internet o red
 3. Ordenador central (servidor)
 4. Ordenadores cliente

50

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para monitorear una escobilla (2) de una máquina eléctrica, que comprende;
5 - al menos un sensor de posición electrónico (3) configurado para disponerse en un ensamble de portaescobillas de una máquina eléctrica, en donde dicho sensor electrónico mide la posición de la escobilla a alta velocidad y alta resolución, y recibe continuamente una señal de posición de la escobilla desde las escobillas (2) sin contacto por medio de una parte que interactúa con el sensor de posición (4);
10 - medios (5) para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento; y en donde dicho aparato para controlar una escobilla (2) de una máquina eléctrica se caracteriza porque comprende además medios para sincronizar la determinación de la señal de posición de la escobilla con la rotación del anillo colector.
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la escobilla comprende una parte que interactúa con el sensor de posición (4).
- 15 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la parte que interactúa con el sensor de posición se monta dentro de la escobilla (2).
4. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en donde la electrónica en el sensor de posición puede detectar la posición de la parte que interactúa con el sensor de posición.
- 20 5. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en donde la parte que interactúa con el sensor de posición se selecciona del grupo que consiste en un imán o un reactor inductivo.
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde los medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento incluyen una red de comunicación de datos que permite la transmisión por cable o inalámbrica de la señal de posicionamiento a una unidad de procesamiento.
- 25 7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el sensor de posición electrónico incluye además un sensor de temperatura.
- 30 8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el sensor de posición electrónico (3) se dispone en el portaescobillas (1) de dicho ensamble de portaescobillas y dicho ensamble de portaescobillas comprende una parte que interactúa con el sensor de posición (4), que se detecta por el sensor de posición electrónico sin contacto, caracterizado porque el sensor de posición incluye una pluralidad de sensores HAL, que en combinación permiten que el sensor de posición detecte la posición de la parte que interactúa con el sensor de posición en toda la distancia de desplazamiento de la escobilla en el portaescobillas.
- 35 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la parte que interactúa con el sensor de posición (4) se monta dentro de la escobilla (2).
- 40 10. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en donde el sensor de posición (3) incluye además medios (5) para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento.
- 45 11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los medios para transmitir la señal de posición a una unidad de procesamiento incluyen una red de comunicación de datos que permite la transmisión por cable o inalámbrica de la señal de posicionamiento a una unidad de procesamiento.
12. Máquina eléctrica que comprende un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

Figura 1

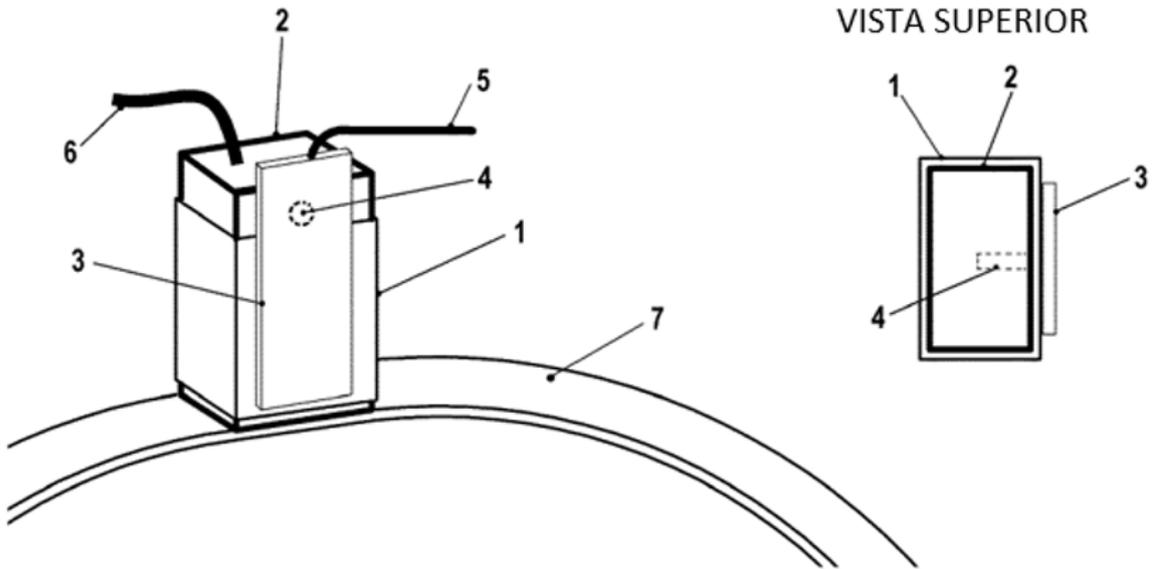


Figura 2

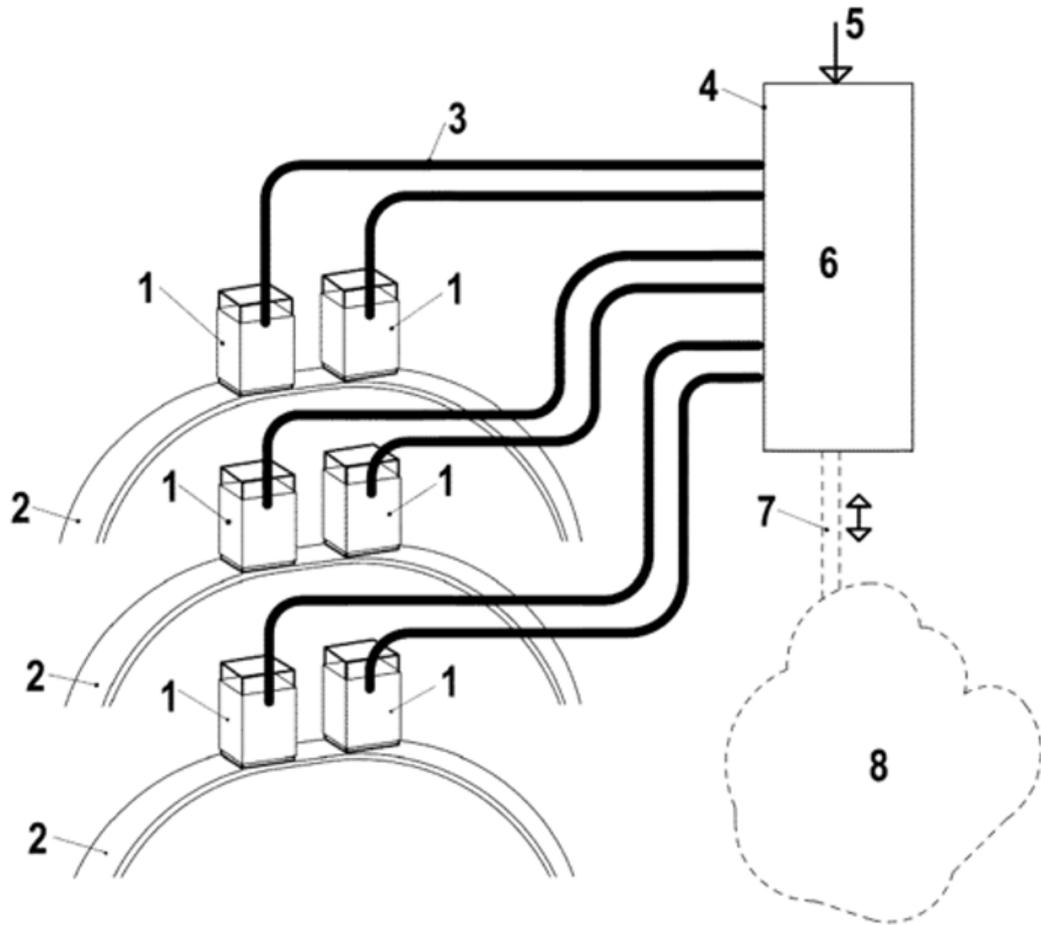


Figura 3

